

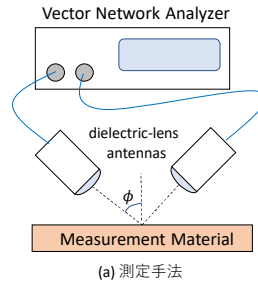
技術課題ア-②-(1) 周辺環境の3Dモデルの構成技術

研究開発内容

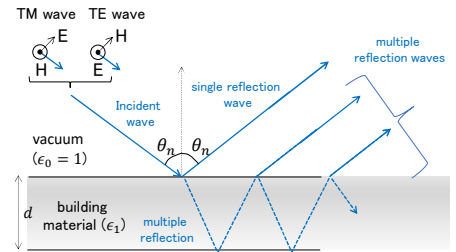
電波模擬システムに入力する周辺環境モデルを構築するため、周辺環境の幾何データ(ポイントクラウド)や周辺物体材質等のパラメータを取得する技術を確立する

<主な研究課題>

- 本研究課題では、実際の建材の電波反射特性等を非破壊で計測する技術や電波エミュレータに入力する建材モデルについて検討を行う。具体的には様々な角度から照射された電波の反射特性から、反射電力法に基づき材料の誘電率・導電率等の物性パラメータと材料の厚み等の構造パラメータを推定する。
- 屋内環境で計測を行い、主要な建材の物性パラメータを計測し電波エミュレータに入力するための分類を行う。



(a) 測定手法



(b) 電波の多重反射モデル
推定(等価)誘電率

建材	物性パラメータ
壁 (コンクリート)	$\epsilon_1 = 5.6 - 0.1j$
壁 (プラスターボード)	$\epsilon_1 = 3.0 - 0.1j$
扉 (金属)	完全導体 (ϵ_1 :推定不可)
扉 (ガラス)	$\epsilon_1 = 6.5 - 0.1j$



(c) 測定写真

研究開発成果<実績>

- [1] Kentaro Saito, CheChia Kang, Jun-ichi Takada, "EM-based Building Material Parameter Estimation with Wideband Free Space Measurement Method", EurAAP in Proc. of 16th European Conf. Antennas and Propagation (EuCAP) 2023, pp.1-5 March 2023 (to be appear),
- [2] 齋藤 健太郎, 康 哲嘉, 進藤 竜也, 高田 潤一, "最尤推定アルゴリズムによる建材物性パラメータ推定手法," 電子情報通信学会 総大会 B-1-40, 2023年3月.
- [3] 進藤 竜也, 大類 莉空, 寺田 京平, 齋藤 健太郎, 康 哲嘉, 高田 潤一, "ミリ波帯における屋内建材の電波反射特性の実験解析," 電子情報通信学会 総大会 B-1-7, 2023年3月.

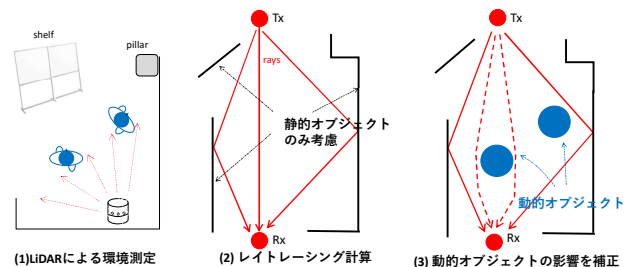
技術課題ア-②-(2) レイトレーシングレイヤにおける動的環境の伝搬モデルの構成技術

研究開発内容

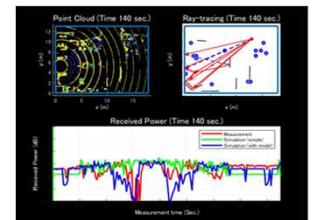
ITS環境等、歩行者や車両等が存在する環境の動的環境モデルを構築し、レイトレーシングシミュレーションを行う技術を構築する事で、動的環境での伝搬チャネルを再現可能なモデリング技術を確立する。

<主な研究課題>

- 動的環境では歩行者や車両等の移動物体の位置が刻々と変化しており、それに伴い伝搬チャネルの特性も変化する。本研究課題では、Lidarにより環境内の移動物体の位置をトラッキングし、電波エミュレータに入力する手法を確立する。
- 動的環境での伝搬チャネル変動特性を電波エミュレータ内で模擬するため、レイトレーシングシミュレーションと伝搬路遮蔽モデルに基づく高速な伝搬シミュレーション手法を確立する。



(A) 実験エリア写真 (LIDAR side view)



(b) 動的チャネル予測結果

研究開発成果<実績>

- [1] Kentaro Saito, Nopphon Keerativoranan and Jun-ichi Takada, "Dynamic Propagation Simulation Method from LiDAR Point Cloud Data for Smart Office Scenario," IEEE 33rd Annual International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC) 2022, pp.1-6, Kyoto, Japan, 2022.
- [2] 齋藤 健太郎, Nopphon Keerativoranan, 高田 潤一, "LiDAR点群データを用いたオフィス環境における動的電波伝搬シミュレーション手法," 電子情報通信学会 技術報告, vol. 122, no. 277, SRW2022-26, pp. 38-38, 2022年11月.
- [3] 齋藤 健太郎, Nopphon Keerativoranan, 高田 潤一, "LiDAR点群データを用いたオフィス環境における動的電波伝搬シミュレーション手法," 電子情報通信学会 ソサイエティ大会 B-1-1, 2022年9月.

本研究開発の成果の一部は、総務省の委託研究開発(JP1000254)「仮想空間における電波模擬システム技術の高度化に向けた研究開発」により実施した成果を含みます。